



Facultad Ciencias de la Salud

Tema:

Comparación entre brackets convencionales y brackets de autoligado. Revisión Bibliográfica.

Trabajo de titulación para la obtención del título de odontólogo general

Presentada por:

Paula Ilanith Bucheli Valdivieso

Tutor:

Dr. Luis Alberto Vallejo Izquierdo.

Quito, agosto del 2023

RESUMEN

Los brackets de autoligado son aquellos que incorporan un mecanismo de cierre que mantiene el arco en el interior de la ranura del bracket. Fueron creados principalmente para crear un sistema de menor fricción, permitiendo una mecánica de deslizamiento más eficiente y disminuir el tiempo de tratamiento. Independientemente de la aparatología que se decida utilizar durante los tratamientos de ortodoncia, siempre es necesario realizar un buen diagnóstico y un plan de tratamiento bien estructurado. Toda mecánica producida por brackets autoligados o convencionales deben tener en consideración el comportamiento de los tejidos blandos y duros, así como su respuesta a los diferentes tipos de fuerzas aplicadas en la ortodoncia, además del remodelado óseo, los efectos en el tejido gingival y líquido crevicular, así como el desarrollo de dolor y reabsorciones radiculares. **Objetivo:** El propósito de la revisión pretende comparar los brackets convencionales con los brackets de autoligado, revisando sus cualidades entre sí, su eficiencia y sus ventajas. **Metodología:** Mediante revisión de la literatura publicada en Google académico, PubMed con el paso de los años es decir sin un periodo en específico. Se realizó una búsqueda mediante las plataformas virtuales como Google académico, Pubmed, Scielo, Journal of Orofacial Orthopedics, Clinical Oral Investigations, International Orthodontics, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, European Journal of Orthodontics y Angle Orthodontist sin importar idioma o año de publicación. **Resultados:** Se estableció la comparación tanto de brackets de autoligado con brackets convencionales en distintas situaciones clínicas. Para la gran mayoría de situaciones clínicas, no existe una diferencia estadísticamente significativa, en donde los brackets de autoligado tienen una mayor ventaja. **Conclusión:** Hacen falta más estudios clínicos controlados aleatorizados y actualizados con buena metodología que sigan los protocolos de tratamiento sugeridos por los fabricantes de cada sistema para probar los beneficios reales.

PALABRAS CLAVES

Ortodoncia, Brackets de autoligado, Brackets convencionales.

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS

El presente documento se ciñe a las normas éticas y reglamentarias de la Universidad Hemisferios. Así, declaro que lo contenido en este ha sido redactado con entera sujeción al respeto de los derechos de autor, citando adecuadamente las fuentes. Por tal motivo, autorizo a la Biblioteca a que haga pública su disponibilidad para lectura dentro de la institución, a la vez que autorizo el uso comercial de mi obra a la Universidad Hemisferios, siempre y cuando se me reconozca el cuarenta por ciento (40%) de los beneficios económicos resultantes de esta explotación.

Además, me comprometo a hacer constar, por todos los medios de publicación, difusión y distribución, que mi obra fue producida en el ámbito académico de la Universidad Hemisferios.

De comprobarse que no cumplí con las estipulaciones éticas, incurriendo en caso de plagio, me someto a las determinaciones que la propia Universidad plantee.



Paula Ilanith Bucheli Valdivieso

C.I. 172572002-1

DEDICATORIA

Agradezco primero a Dios por su amor incondicional y por haber guiado mi camino, le agradezco también por haberme dejado formar parte de la gran familia que tengo a mi lado.

Le dedico este resultado a toda mi familia. Principalmente, a mis padres Jorge y Flor que me apoyaron en todos los momentos malos y en los menos malos. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades sin perder en ningún momento la cabeza o dejarme morir en el intento, ellos me han enseñado a ser la persona que soy hoy, mis principios, mis valores, mi perseverancia y mi empeño. Quiero que sepan que los amo mucho y que agradezco por haberme dado esta gran oportunidad de estudiar esta hermosa carrera.

A mis hermanas Carla y Alejandra les agradecer por el apoyo que me dieron cada vez que acudían a las clínicas para poder ser atendidas por mí, eso es un acto que valoro mucho, les agradezco también por la confianza que tuvieron en mí y no dejarme rendir en el proceso. Agradezco a toda mi familia porque con sus oraciones y consejos hicieron que sea una mejor persona.

También quiero dedicarle este trabajo a mi novio David. Por tu paciencia, por tu comprensión, por tu apoyo, por tu fuerza, por tu amor, porque lo amo. Realmente, el me ayudado a alcanzar el equilibrio que me permite dar todo mi potencial. Nunca dejaré de estar agradecida por esto, también me ha enseñado el resultado de la perseverancia, el seguir luchando a pesar de cualquier adversidad.

Finalmente agradezco también a cada uno de mis profesores que me ayudaron a ser mejor no solo en lo profesional sino en lo humano, agradezco también la dedicación que tuvieron como maestros cada uno impartiendo su clase con el mejor entusiasmo, debo decir que gracias a su ayuda pude llegar también a finalizar este proyecto de vida, agradezco también por su paciencia al enseñarme y formarme como una profesional.

ÍNDICE

RESUMEN	1
PALABRAS CLAVES.....	1
DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DE NORMA ÉTICA Y DERECHOS... 2	2
DEDICATORIA.....	3
RESUMEN	5
PALABRAS CLAVES.....	6
ABSTRACT.....	6
KEYWORDS.....	6
INTRODUCCIÓN	7
MATERIALES Y MÉTODOS	8
RESULTADOS	9
DISCUSIÓN	11
CONCLUSIÓN	12
BIBLIOGRAFÍA	13

COMPARACIÓN ENTRE BRACKETS CONVENCIONALES Y BRACKETS DE AUTOLIGADO. REVISION BIBLIOGRAFICA.

Paula Ilanith Bucheli Valdivieso

pibuchelliv@estudiantes.uhemisferios.edu.ec

RESUMEN

Los brackets de autoligado son aquellos que incorporan un mecanismo de cierre que mantiene el arco en el interior de la ranura del bracket. Fueron creados principalmente para crear un sistema de menor fricción, permitiendo una mecánica de deslizamiento más eficiente y disminuir el tiempo de tratamiento. Independientemente de la aparatología que se decida utilizar durante los tratamientos de ortodoncia, siempre es necesario realizar un buen diagnóstico y un plan de tratamiento bien estructurado. Toda mecánica producida por brackets autoligados o convencionales deben tener en consideración el comportamiento de los tejidos blandos y duros, así como su respuesta a los diferentes tipos de fuerzas aplicadas en la ortodoncia, además del remodelado óseo, los efectos en el tejido gingival y líquido crevicular, así como el desarrollo de dolor y reabsorciones radiculares. **Objetivo:** El propósito de la revisión pretende comparar los brackets convencionales con los brackets de autoligado, revisando sus cualidades entre sí, su eficiencia y sus ventajas. **Metodología:** Mediante revisión de la literatura publicada en Google académico, PubMed con el paso de los años es decir sin un periodo en específico. Se realizó una búsqueda mediante las plataformas virtuales como Google académico, Pubmed, Scielo, Journal of Orofacial Orthopedics, Clinical Oral Investigations, International Orthodontics, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, European Journal of Orthodontics y Angle Orthodontist sin importar idioma o año de publicación. **Resultados:** Se estableció la comparación tanto de brackets de autoligado con brackets convencionales en distintas situaciones clínicas. Para la gran mayoría de situaciones clínicas, no existe una diferencia estadísticamente significativa, en donde los brackets de autoligado tienen una mayor ventaja. **Conclusión:** Hacen falta más estudios clínicos controlados aleatorizados y actualizados con buena metodología que sigan los protocolos de tratamiento sugeridos por los fabricantes de cada sistema para probar los beneficios reales.

PALABRAS CLAVES

Ortodoncia, Brackets de autoligado, Brackets convencionales.

ABSTRACT

Self-ligating brackets are those that incorporate a locking mechanism that maintains the archwire inside the bracket slot. They were created primarily to create a system with less friction, allowing more efficient sliding mechanics and reducing treatment time. Regardless of the appliance that is decided to use during orthodontic treatments, it is always necessary to make a good diagnosis and a well-structured treatment plan. All mechanics produced by self-ligating or conventional brackets must take into account the behavior of soft and hard tissues, as well as their response to the different types of forces applied in orthodontics, in addition to bone remodeling, the effects on gingival tissue and crevicular fluid. , as well as the development of pain and root resorptions. **Objective:** The purpose of the review is to compare conventional brackets with self-ligating brackets, reviewing their qualities with each other, their efficiency and their advantages. **Methodology:** Through a review of the literature published in academic Google, PubMed over the years, that is, without a specific period. A search was carried out using virtual platforms such as Google Scholar, Pubmed, Scielo, Journal of Orofacial Orthopedics, Clinical Oral Investigations, International Orthodontics, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, European Journal of Orthodontics and Angle Orthodontist regardless of language or year of publication. **Results:** The comparison of both self-ligating brackets with conventional brackets in different clinical situations was established. For the vast majority of clinical situations, there is no statistically significant difference, where self-ligating brackets have a greater advantage. **Conclusion:** More randomized and up-to-date controlled clinical studies with good methodology that follow the treatment protocols suggested by the manufacturers of each system are needed to prove the real benefits.

KEYWORDS

Orthodontics, Self-ligating brackets, Conventional brackets.

INTRODUCCIÓN

Independientemente de la aparatología que se decida utilizar durante los procedimientos de ortodoncia, es esencial llevar a cabo una evaluación rigurosa y desarrollar un plan de tratamiento sólido para lograr resultados exitosos (Pedro Arteché, 2015). Cuando se utilizan brackets auto-ligados o convencionales en los tratamientos de ortodoncia, es fundamental tener en cuenta cómo los tejidos blandos y duros responden a diferentes tipos de fuerzas (continuas, interrumpidas e intermitentes), junto con el remodelado óseo, los efectos en el tejido gingival y líquido crevicular, y la posibilidad de dolor y reabsorciones radiculares. En consecuencia, cualquier mecánica empleada debe considerar estos aspectos para obtener resultados óptimos (Felipe J. Lazo, 2015). El movimiento dental ortodóntico es el producto de la transmisión de la fuerza mecánica aplicada sobre el diente a los tejidos periodontales y al hueso alveolar (Otero L, 2002).

La fuerza generada por los aparatos fijos utilizados en ortodoncia produce fricción que puede causar una respuesta inflamatoria en los tejidos periodontales y raíces. Por lo tanto, una de las metas de las nuevas técnicas ortodónticas es reducir esta fricción para minimizar cualquier reacción inflamatoria (Pizzoni L, 1998). Se ha demostrado que los brackets de acero inoxidable de autoligado producen notablemente menos fricción estática y dinámica en comparación con los brackets convencionales de acero inoxidable, pero ambos tipos de brackets experimentan un aumento en la fuerza friccional a medida que se incrementa el grosor del arco utilizado (Cacciafesta V, 2003). En casos de maloclusión severa y en las últimas etapas del tratamiento, no es evidente la reducción en la fricción y, por lo tanto, en la fuerza aplicada, incluso cuando se comparan diferentes marcas de brackets de autoligado con la técnica de arco recto (Burrow SJ, 2009).

A diferencia de los brackets convencionales que cuentan con tres paredes en la ranura (una pared horizontal gingival, una pared horizontal oclusal y una pared vertical), los brackets de autoligado tienen una pared facial adicional en su ranura, junto con las paredes ya mencionadas. Esta pared adicional puede consistir en puertas correderas o clips pasivos o activos, dependiendo del tipo de bracket de autoligado utilizado (Heo W, 2011). La pared facial presente en los brackets de autoligado cumple una función similar a la que realizan las ligaduras metálicas o elastoméricas en los brackets convencionales. Hay dos tipos de paredes faciales en los brackets de autoligado: los de tipo activo y los de tipo pasivo. La principal diferencia entre estos dos tipos de brackets de autoligado es la función y estructura de la

pared facial. (Cordasco G, 2009). Además de la magnitud de la fuerza, la duración de la aplicación de la fuerza es un factor crucial en la optimización de los tratamientos ortodónticos y en los hallazgos histomorfométricos radiculares (Krishnan V, 2009).

La combinación de brackets de autoligado y alambres de última generación puede generar una fuerza menor en comparación con el sistema de fuerzas convencional, lo que puede prevenir la aparición de zonas de hialinización y reabsorción radicular indirecta durante los tratamientos ortodónticos (D, Mavreas, 2008). La principal ventaja que se atribuye a los aparatos de autoligado es la reducción de la fricción durante el movimiento dental, lo que facilita el desplazamiento del diente a lo largo del arco y permite la aplicación de fuerzas más ligeras (Harradine N, 2008). Por lo que el propósito de la revisión pretende comparar los brackets convencionales con los brackets de autoligado, revisando sus cualidades entre sí, su eficiencia y sus ventajas, mediante revisión de la literatura publicada en Google académico, PubMed con el paso de los años es decir sin un periodo en específico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo de investigación de la literatura se efectuó mediante una revisión electrónica bibliográfica de artículos publicados en diferentes sociedades de investigación dedicadas a la salud. Se comenzó con la búsqueda de artículos en la plataforma virtual Google académico, posteriormente en bibliotecas virtuales como Pubmed, Scielo, Journal of Orofacial Orthopedics, Clinical Oral Investigations, International Orthodontics, American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, European Journal of Orthodontics y Angle Orthodontist se efectuó la búsqueda tanto en inglés como en español utilizando palabras clave de búsqueda como “ortodoncia”, “brackets de autoligado”, “brackets convencionales”. No se estableció un intervalo de tiempo, en la búsqueda se encontraron un total de 422 artículos de los cuales se limitaron a artículos únicamente publicados en idioma inglés y español los cuales cuentan con acceso a texto completo.

El método de inclusión que se utilizó fue con buscadores dirigidos a estudios retrospectivos, clínicos aleatorizados descriptivos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Cuando se finalizó con la búsqueda se excluyeron 398 de los cuales únicamente 24 fueron los artículos seleccionados para la posterior revisión de la literatura.

RESULTADOS

Una revisión sistemática ha concluido que los brackets de autoligado, tanto pasivos como activos, reducen la fricción solo cuando se utilizan arcos redondos de bajo diámetro en arcos dentarios que ya han sido alineados previamente. Sin embargo, en casos de maloclusión severa, cuando se utilizan arcos rectangulares, no se encontró suficiente evidencia para asegurar que se produzca una disminución en la fricción con el uso de brackets de autoligado (Ehsani S, 2010). En lo que se refiere al control y corrección de las rotaciones dentales, los brackets convencionales han demostrado tener el mejor control rotacional, seguidos por los brackets de autoligado activos y luego por los de autoligado pasivos (Pesce RE, 2014). Las revisiones sistemáticas han señalado que existe controversia en cuanto a la alineación inicial en tratamientos de ortodoncia que involucran extracciones dentales (Dehbi H, 2017).

En casos sin extracciones, se ha observado que la duración y los resultados de la fase de alineación son similares en pacientes tratados con brackets convencionales o de autoligado. Además, la eficacia en la alineación no presenta grandes diferencias entre los diferentes tipos de aparatos fijos utilizados en ortodoncia (Fleming PS, 2010). Las revisiones sistemáticas han concluido que no existe una diferencia significativa entre la pérdida de anclaje en los brackets convencionales y los de autoligado. Ambos tipos de brackets muestran una pérdida de anclaje similar y no se ha encontrado evidencia que sugiera lo contrario (Malik DES, 2020). Los estudios realizados indican que no existe ninguna ventaja evidente en el uso de brackets de autoligado durante la fase de cierre de espacios, ya que no se han encontrado diferencias significativas en la tasa de retracción canina entre el uso de estos brackets y los convencionales (da Costa Monini A, 2017). Los estudios comparativos entre los brackets de autoligado y los brackets convencionales ligados con ligaduras metálicas en la fase de cierre de espacios, han mostrado que no hay una ventaja significativa en el uso de los primeros. Los resultados muestran que la cantidad de espacio cerrado por mes y la eficiencia en la tasa de cierre del espacio son similares en ambos tipos de aparatos. En resumen, no se ha demostrado una superioridad clínica de los brackets de autoligado en comparación con los brackets convencionales en la fase de cierre de espacios (Wong H, 2014).

La capacidad de los brackets de autoligado para expresar torque es inferior a la de los brackets convencionales, debido a que los brackets de autoligado no pueden presionar el

arco de forma total hacia el interior de la ranura, lo que afecta su control de torque (Dalstra M, 2015). Los estudios no encontraron diferencias significativas en los cambios transversales al comparar los brackets convencionales con los de autoligado, tanto en la dimensión transversal del arco maxilar como en los parámetros clínicos periodontales, Los resultados de los estudios sugieren que la única diferencia significativa en cuanto a cambios dentarios entre los brackets convencionales y los brackets de autoligado fue que los brackets de autoligado pasivos mostraron una mayor inclinación vestibular de los molares superiores que los brackets convencionales (Atik E, 2014). Los cambios en la dimensión del arco que se pueden observar con los brackets de autoligado y los brackets convencionales parecen ser similares, con niveles iguales de expansión intercanina. (Fleming PS, 2010).

Se han llevado a cabo estudios para comparar el tiempo necesario para colocar y quitar ligaduras en brackets convencionales de metal y cerámica, así como en brackets de autoligado activos y pasivos. Dichos estudios han demostrado que se requiere un promedio de 8 minutos por arco para colocar y quitar las ligaduras metálicas. En el caso de las ligaduras elásticas, esto toma 2,3 minutos, mientras que con los brackets de autoligado se necesita solo 0,7 minutos (Chen SSH, 2010). Según algunos estudios, se ha encontrado que el uso de brackets de autoligado puede reducir el número de citas necesarias para completar el tratamiento en entre 4 y 7 comparado con los aparatos convencionales (Eberting JJ, 2009). Una revisión sistemática indica que no se encontró evidencia que sugiera una reducción significativa en el número de citas necesarias para completar el tratamiento con brackets de autoligado en comparación con los brackets convencionales. Por otro lado, otra revisión señala que debido a la falta de estudios disponibles sobre el tema, no se pueden establecer conclusiones relevantes en cuanto al número de citas necesarias para el tratamiento con brackets de autoligado (Celar AG, 2013).

Cuando se comparan las molestias del paciente durante los primeros 7 días después de la instalación de los aparatos con arco, los estudios no encontraron diferencias significativas entre los brackets de autoligado y los brackets convencionales. En otras palabras, ambos tipos de aparatos fijos parecen generar un nivel similar de molestia para el paciente durante el primer periodo post-instalación. (Scott P, 2008). Por otro lado, en lo que se refiere al aspecto de los brackets, los pacientes manifestaron tener una preferencia por los brackets convencionales. Además, en cuanto a la sensación de contacto del bracket con los labios, los pacientes reportaron sentir más incomodidad con los brackets de autoligado (Miles PG, 2006). Las revisiones sistemáticas indican que hay un leve aumento en la

incomodidad asociada con el uso de brackets de autoligado en comparación con los brackets convencionales, pero esta diferencia no es relevante ni estadística ni clínicamente significativa (Yang X, 2017). Algunas revisiones sistemáticas han informado que los brackets metálicos de autoligado presentan un menor acúmulo de *Streptococcus mutans* en comparación con los brackets metálicos convencionales. Sin embargo, se sugiere que estos resultados deben ser interpretados en función de las características individuales de cada paciente, como la higiene oral y los hábitos alimentarios. (Longoni J, 2017).

DISCUSIÓN

Después de completar esta revisión, podemos observar que hay una amplia gama de resultados y conclusiones en cuanto a los brackets de autoligado y los brackets convencionales. Por lo tanto, es importante organizar toda la información disponible para tomar decisiones clínicas basadas en la evidencia existente.

Cuando leemos estudios sobre brackets de autoligado, es fundamental tener en cuenta diversos factores. Por ejemplo, muchos de estos estudios se llevan a cabo in vitro, lo que puede limitar su capacidad para simular adecuadamente la respuesta biológica del paciente. Además, algunos estudios se enfocan solo en una parte específica del tratamiento, en lugar de considerar todo el proceso de manera integral. Asimismo, es esencial considerar que el rango de movimiento dentario empleado en los estudios puede ser más amplio que el que se observa en la práctica clínica habitual. Además, los distintos tipos de brackets de autoligado pueden tener diferentes dimensiones de ranura, lo que puede dificultar la comparación con los brackets convencionales. Por consiguiente, es fundamental examinar minuciosamente los resultados de los estudios y tener en cuenta sus limitaciones (Rinchuse DJ, 2007). La mayoría de los estudios difieren en las dimensiones de los arcos utilizados en sus publicaciones, lo que dificulta la obtención de conclusiones claras al unificar todos los criterios.

Los resultados al comparar los brackets de autoligado con los brackets convencionales son inconsistentes debido a las variaciones en los estudios clínicos que se realizan en distintas fases del tratamiento y en diferentes consideraciones clínicas. En cuanto a la fricción, solo se encontró en una revisión sistemática que los brackets de autoligado

pueden generar una menor fricción con arcos redondos de menor calibre en un arco dentario perfectamente alineado, aunque esta situación ocurre raramente (Tecco S, 2005).

Al examinar otras consideraciones clínicas entre los brackets de autoligado y los convencionales, se observan resultados inconsistentes en los diferentes estudios clínicos. En relación con la reabsorción radicular, solo se encontró en un estudio in vitro una posible protección radicular de los brackets de autoligado debido a una menor fuerza aplicada en comparación con los brackets convencionales. Sin embargo, los estudios clínicos han demostrado una similitud en la pérdida de volumen radicular entre ambos tipos de brackets. Además, las revisiones sistemáticas concluyen que no se puede afirmar la superioridad de un tipo de bracket sobre el otro (Scott P, 2008).

Al comparar la eficacia de los sistemas de brackets de autoligado y convencionales, solo un estudio ha encontrado una disminución en el tiempo de actividad clínica en los autoligados, aunque se considera que esta reducción tiene poca importancia clínica. En cuanto a las revisiones sistemáticas, sugieren que los brackets de autoligado parecen tener una ventaja en términos de tiempo de sillón, pero aún se requiere determinar si esta diferencia es significativa desde una perspectiva clínica (Shivapuja PK, 1994).

Otra consideración importante es que la mayoría de los estudios revisados son antiguos, por lo que se recomienda realizar una actualización de los datos para poder conocer si ha habido algún cambio en la comparación entre los brackets de autoligado y los brackets convencionales. De esta manera, se podría obtener una visión más actualizada y precisa de la efectividad de estos tratamientos ortodónticos.

CONCLUSIÓN

Los resultados muestran que no hay una diferencia significativa entre los brackets de autoligado y los convencionales en cuanto a la alineación, fricción, cierre de espacios, pérdida de anclaje, cambios transversales, reabsorción radicular, frecuencia de los controles, duración del tratamiento, comodidad para el paciente e higiene y halitosis. Por lo tanto, se requieren más estudios clínicos controlados y bien diseñados que sigan los protocolos de tratamiento recomendados por los fabricantes de cada sistema para evaluar los verdaderos beneficios de los brackets de autoligado y brackets convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Atik E, C. S. (2014). An assessment of conventional and self-ligating brackets in Class I maxillary constriction patients. *Angle Orthodontist*, 615-622.
- Burrow SJ. (2009). Friction and resistance to sliding in orthodontics: a critical review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 442-447.
- Cacciafesta V, S. M. (2003). Evaluation of friction of stainless steel and esthetic self-ligating brackets in various bracket-archwire combinations. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 8.
- Celar AG, S. M. (2013). Systematic review on self-ligating vs conventional brackets: initial pain, number of visits, treatment time. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 40-51.
- Chen SSH, G. G. (2010). Systematic review of self-ligating brackets. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 726.
- Cordasco G, F. G. (2009). In vitro evaluation of the frictional forces between brackets and archwire with three passive selfligating brackets. *European Journal of Orthodontics*, 6.
- D, Mavreas. (2008). Self-ligation and the periodontally compromised patient: a different perspective. *Seminars in Orthodontics Journal*, 36-45.
- da Costa Monini A, J. L. (2017). A comparison of lower canine retraction and loss of anchorage between conventional and self-ligating brackets: a single-center randomized split-mouth controlled trial. *Clinical Oral Investigations*, 1047-1053.
- Dalstra M, E. H. (2015). Actual versus theoretical torsional play in conventional and self-ligating bracket systems. *Journal of Orthodontics*, 103-113.
- Dehbi H, A. M. (2017). Therapeutic efficacy of self-ligating brackets: A systematic review. *International Orthodontics*, 297-311.
- Eberting JJ, S. S. (2009). Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. *Journal of Orthodontics*, 228-234.
- Ehsani S, M. M.-B.-M. (2010). Frictional resistance in self-ligating orthodontic brackets and conventionally ligated brackets a systematic review. *Angle Orthod*, 592-601.
- Felipe J. Lazo, R. T. (2015). BRACKETS AUTOLIGADOS VS CONVENCIONALES: UNA REVISIÓN BASADA EN 15 AÑOS DE EVIDENCIA. *Revista Evidencias en Odontología Clínica*, 47-50.
- Fleming PS, J. A. (2010). Self-ligating brackets in orthodontics a systematic review. *Angle Orthodontist*, 575-584.
- Harradine N. (2008). The History and Development of Self-Ligating Brackets. *Seminars in Orthodontics Journal*, 5-18.

- Heo W, B. S. (2011). Friction properties according to vertical and horizontal tooth displacement and bracket type during initial leveling and alignment. *Angle Orthodontist*, 653-661.
- Krishnan V, D. Z. (2009). On a path to unfolding the biological mechanisms of orthodontic tooth movement. *Journal of Dental Research*, 469.
- Longoni J, L. B. (2017). Self-ligating versus conventional metallic brackets on *Streptococcus mutans* retention: A systematic review. *European Journal of Orthodontics*, 537-547.
- Machibya FM, B. X. (2013). Treatment time, outcome, and anchorage loss comparisons of selfligating and conventional brackets. *Angle Orthodontist*, 280-285.
- Malik DES, F. M. (2020). Comparison of anchorage loss between conventional and self-ligating brackets during canine retraction - A systematic review and meta-analysis. *International Orthodontics*, 41-53.
- Miles PG, W. R. (2006). A clinical trial of Damon 2 vs conventional twin brackets during initial alignment. *Angle Orthodontist*, 480-485.
- Otero L, Z. A. (2002). Fundamentos de la Odontología Ortodoncia. *Revista Javeriana*, 21-29.
- Pedro Arteché, G. O. (2015). Consideraciones importantes de la ortodoncia con brackets de autoligado versus ligado convencional. *REVISTA ESPAÑOLA DE ORTODONCIA*, 167-174.
- Pesce RE, U. F. (2014). Evaluation of rotational control and forces generated during first-order archwire deflections: A comparison of self-ligating and conventional brackets. *European Journal of Orthodontics*, 245-254.
- Pizzoni L, R. G. (1998). Frictional forces related to self ligating brackets. *European Journal of Orthodontics*, 283-291.
- Rinchuse DJ, M. P. (2007). Self-ligating brackets: present and future. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 216 - 222.
- Scott P, S. M. (2008). Perception of discomfort during initial orthodontic tooth alignment using a self-ligating or conventional bracket system: A randomized clinical trial. *European Journal of Orthodontics*, 227-232.
- Shivapuja PK, B. J. (1994). A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 472 - 480.
- Tecco S, F. F. (2005). Friction of conventional and self-ligating brackets using a 10 bracket model. *Angle Orthodontist*, 1041- 1045.
- Wong H, C. J. (2014). Does the bracket-ligature combination affect the amount of orthodontic space closure over three months? A randomized controlled trial. *Journal of Orthodontics*, 155-162.

Yang X, S. N. (2017). Effects of self-ligating brackets on oral hygiene and discomfort: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 16-22.